

Efeitos do Treinamento Aeróbico na Reabilitação de Jogadores Profissionais de Futebol Pós-Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior: Revisão De Literatura

Effects of Aerobic Training on the Rehabilitation of Professional Football Players Post-Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Literature Review

Efeitos do Treinamento Aeróbico na Reabilitação Pós-Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior

Patrícia Forestieri¹, Gabrielly Vitoria Bozo Pinheiro dos Santos (RA: N8864E4)², Joice Ribeiro Rocha (RA: F0563E5)², Laís Ferreira dos Santos Silva (RA: N960370)², Milena Rodrigues Araujo Martins (RA: N9097B1)²

Gabrielly Vitoria Bozo Pinheiro dos Santos

Rua Apeninos, 267. Aclimação, São Paulo - SP. Cep: 01533-000

Telefone: (11) 3347-1000

Correio eletrônico: gabrielly.pinheir@aluno.unip.br

- 1- Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de São Paulo; Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP).
- 2- Graduandas do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP)

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Efeitos do Treinamento Aeróbico na Reabilitação de Jogadores Profissionais de Futebol Pós-Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior: Revisão De Literatura

Effects of Aerobic Training on the Rehabilitation of Professional Football Players Post-Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Literature Review

Efeitos do Treinamento Aeróbico na Reabilitação Pós-Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior

Patrícia Forestieri¹, Gabrielly Vitoria Bozo Pinheiro dos Santos (RA: N8864E4)², Joice Ribeiro Rocha (RA: F0563E5)², Laís Ferreira dos Santos Silva (RA: N960370)², Milena Rodrigues Araujo Martins (RA: N9097B1)²

Joice Ribeiro Rocha

Rua Apeninos, 267. Aclimação, São Paulo - SP. Cep: 01533-000

Telefone: (11) 3347-1000

Correio eletrônico: joice.rocha3@aluno.unip.br

- 3- Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de São Paulo; Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP).
- 4- Graduandas do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP)

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Efeitos do Treinamento Aeróbico na Reabilitação de Jogadores Profissionais de Futebol Pós-Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior: Revisão De Literatura

Effects of Aerobic Training on the Rehabilitation of Professional Football Players Post-Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Literature Review

Efeitos do Treinamento Aeróbico na Reabilitação Pós-Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior

Patrícia Forestieri¹, Gabrielly Vitoria Bozo Pinheiro dos Santos (RA: N8864E4)², Joice Ribeiro Rocha (RA: F0563E5)², Laís Ferreira dos Santos Silva (RA: N960370)², Milena Rodrigues Araujo Martins (RA: N9097B1)²

Laís Ferreira dos Santos Silva

Rua Apeninos, 267. Aclimação, São Paulo - SP. Cep: 01533-000

Telefone: (11) 3347-1000

Correio eletrônico: lais.silva214@aluno.unip.br

- 5- Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de São Paulo; Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP).
- 6- Graduandas do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP)

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Efeitos do Treinamento Aeróbico na Reabilitação de Jogadores Profissionais de Futebol Pós-Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior: Revisão De Literatura

Effects of Aerobic Training on the Rehabilitation of Professional Football Players Post-Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Literature Review

Efeitos do Treinamento Aeróbico na Reabilitação Pós-Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior

Patrícia Forestieri¹, Gabrielly Vitoria Bozo Pinheiro dos Santos (RA: N8864E4)², Joice Ribeiro Rocha (RA: F0563E5)², Laís Ferreira dos Santos Silva (RA: N960370)², Milena Rodrigues Araujo Martins (RA: N9097B1)²

Milena Rodrigues Araujo Martins

Rua Apeninos, 267. Aclimação, São Paulo - SP. Cep: 01533-000

Telefone: (11) 3347-1000

Correio eletrônico: milena.martin@aluno.unip.br

- 7- Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de São Paulo; Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP).
- 8- Graduandas do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP)

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO

NOME	RA	REGIME*	CAMPUS
Gabrielly Vitoria B. P dos Santos	N8864E4	Tutelado	Vergueiro
Joice Ribeiro Rocha	F0563E5	Regular	Vergueiro
Laís Ferreira dos Santos Silva	N960370	Tutelado	Vergueiro
Milena Rodrigues Araújo Martins	N9097B1	Tutelado	Vergueiro

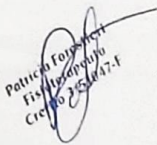
*Regular ou Tutelado

Orientador(a): Prof.^a Me. Patrícia Forestiei

Título do trabalho: Reabilitação da função cardiorrespiratória em jogadores profissionais de futebol após a reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA)

Tipo de trabalho: (X) REVISÃO () PESQUISA DE CAMPO

Tipo de trabalho: (X) BANNER () TEMA LIVRE

	Nota Orientador	Nota Apresentação	Nota PTCI	Nota Final
Banner	Visto: 12/11/2025 Nota: 9,5 	9,0	9,0	9,16

	Nota Orientador	Média Apresentação	Nota PTCI	Nota Final
Tema Livre				

Drª Juliana Andrade
CREFITO 8-09/14-F
Estágio Fisioterapia Hospitalar
Universidade Paulista - UNIP

Coordenação do Curso de Fisioterapia

RESUMO

O rompimento do ligamento cruzado anterior (LCA) é uma das lesões mais comuns e incapacitantes em jogadores de futebol profissional, comprometendo a estabilidade do joelho e impactando diretamente o desempenho esportivo. A reabilitação pós-reconstrução do LCA deve ser criteriosa e progressiva, integrando recursos que favoreçam o retorno seguro ao esporte. Nesse contexto, o treinamento aeróbico mostra-se fundamental, pois auxilia na manutenção da aptidão cardiorrespiratória, previne o desacondicionamento físico e contribui para a melhora funcional dos atletas durante o processo de recuperação. Esta revisão de literatura buscou analisar os efeitos do treinamento aeróbico na reabilitação de jogadores de futebol pós- cirurgia de LCA. Foram consultadas bases de dados como Medline, Scielo, PeDRO e EBSCO, com critérios de inclusão de artigos publicados entre 2001 e 2025. Dos 66 estudos inicialmente encontrados, 7 atenderam aos critérios de elegibilidade. Os resultados apontaram que o treinamento aeróbico promove ganhos significativos na capacidade cardiorrespiratória, acelera a recuperação funcional e favorece o retorno ao esporte, especialmente quando integrado a protocolos modernos e individualizados. Conclui-se que sua aplicação deve ser considerada essencial dentro do processo de reabilitação de atletas submetidos à reconstrução do LCA.

Descritores: Ligamento cruzado anterior, treinamento aeróbico, reabilitação esportiva, retorno ao esporte.

ABSTRACT

Anterior cruciate ligament (ACL) rupture is one of the most common and disabling injuries among professional soccer players, compromising knee stability and directly affecting sports performance. Post-ACL reconstruction rehabilitation must be careful and progressive, integrating strategies that enable a safe return to sport. In this context, aerobic training plays a fundamental role, as it helps maintain cardiorespiratory fitness, prevents physical deconditioning, and contributes to functional improvement during the recovery process. This literature review aimed to analyze the role of aerobic training in the rehabilitation of soccer players after ACL reconstruction. Searches were conducted in databases such as Medline, Scielo, PeDRO, and EBSCO, with inclusion criteria restricted to articles published between 2001 and 2025. Out of 66 studies initially identified, 7 met the eligibility criteria and were included in the review. The findings showed that aerobic training promotes significant improvements in cardiorespiratory capacity, accelerates functional recovery, and favors return to sport, especially when integrated into modern and individualized rehabilitation protocols. It is concluded that aerobic training should be considered an essential component of the rehabilitation process of athletes undergoing ACL reconstruction.

Descriptors: Anterior cruciate ligament, Aerobic training, Sports rehabilitation, Return to sport.

INTRODUÇÃO

O futebol é um dos esportes mais populares do mundo com mais de 265 milhões de jogadores ativos e caracteriza-se por alta exigência física, técnica e cognitiva dos atletas, sobretudo em contextos de alto rendimento. A prática intensa e frequente, somada às exigências biomecânicas específicas do esporte, contribui para uma elevada incidência de lesões musculoesqueléticas, sendo o rompimento do ligamento cruzado anterior (LCA) uma das mais recorrentes e debilitantes entre os jogadores de futebol profissional^{1,2,3}.

A lesão do LCA compromete significativamente a estabilidade articular do joelho, implicando em alterações funcionais e estruturais que dificultam a manutenção da performance atlética. Em um estudo epidemiológico realizado no Campeonato Brasileiro das séries A e B entre o período de 2015 e 2019, identificou uma incidência de lesão do LCA de 0,414 para cada 1000 horas de jogo, sendo esses valores compatíveis com a literatura internacional. Além da grande incidência, são lesões que acometem em grande parte jogadores jovens, com idade média de 26,3 anos, faixa etária onde normalmente ocorre o ápice da carreira esportiva⁴. Em virtude da gravidade da lesão e da elevada pressão por um retorno acelerado, decorrente do significativo impacto econômico causado pelos afastamentos dos treinos e competições importantes, a abordagem cirúrgica seguida de um programa de reabilitação estruturada, é geralmente a mais indicada para atletas que desejam retornar ao esporte em nível competitivo^{1,5}. Diversas técnicas cirúrgicas são empregadas, sendo a reconstrução com duplo feixe, utilizando enxerto dos tendões isquiotibiais, uma das mais promissoras em termos de estabilidade e retorno esportivo⁵. Estudos como o de Zaffagnini et al. (2014) demonstram que, quando associada a um protocolo de reabilitação individualizado, essa técnica possibilita retorno ao mesmo nível competitivo em até 95% dos casos, com baixa taxa de recidiva e manutenção da atividade profissional em longo prazo².

Entretanto, o sucesso do retorno ao esporte não depende apenas da técnica cirúrgica, mas de uma reabilitação criteriosa e progressiva, baseada em marcos funcionais e objetivos clínicos bem estabelecidos. Manoharan et al.

(2024) destacam que fatores como o tipo de enxerto, a qualidade da reabilitação, a aplicação de critérios funcionais (como simetria de força muscular desempenho em testes de salto e estabilidade articular) e o tempo mínimo de recuperação (recomendado em nove meses) são determinantes para minimizar o risco de recidiva⁶. Reabilitações aceleradas, sem o devido controle neuromuscular, estão associadas a elevadas taxas de relesão, especialmente em esportes de contato como o futebol⁷.

Nesse contexto, o treinamento aeróbico assume papel relevante no processo de reabilitação, especialmente por contribuir para a manutenção da aptidão cardiorrespiratória, prevenir o desacondicionamento físico durante o afastamento e facilitar o retorno gradual ao desempenho esportivo. Um estudo clínico conduzido por Almeida et al. (2018) revelou que, mesmo após seis meses de reabilitação, jogadores operados de LCA apresentaram VO₂max inferior aos atletas saudáveis, indicando recuperação parcial da capacidade aeróbica e a necessidade de estratégias específicas para recondicionamento cardiovascular⁸. Além disso, o retorno ao sprint - uma habilidade essencial no futebol - frequentemente é negligenciado nos protocolos tradicionais de reabilitação. Forelli et al. (2024) propõem a utilização do Treinamento Baseado em Velocidade (VBT), ferramenta que permite o monitoramento em tempo real da intensidade dos exercícios, adaptando cargas com base na velocidade de execução. Essa abordagem tem se mostrado eficaz para restaurar a função neuromuscular e minimizar assimetrias que comprometem a eficiência dos movimentos⁹.

Outros protocolos estruturados, como o de Wilk e Arrigo (2017), organizam a reabilitação em doze etapas, abrangendo desde a fase pré-operatória até a reintrodução esportiva, com foco na restauração da amplitude de movimento, controle da dor, reeducação da marcha e progressão de exercícios de força, equilíbrio e propriocepção. Os autores destacam ainda a importância de considerar fatores psicológicos, como a cinesiofobia (medo de se machucar novamente), que podem limitar o desempenho e retardar o retorno esportivo¹⁰. A abordagem deve ser sempre individualizada, adaptando-se ao tipo de enxerto, à presença de lesões associadas e às demandas específicas de cada atleta³.

Portanto, compreende-se que o treinamento aeróbico (TA) não apenas

auxilia na manutenção do condicionamento físico durante a recuperação, mas também atua como elemento fundamental para a retomada segura e eficiente às exigências do futebol profissional.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo analisar, por meio de revisão da literatura, o papel do treinamento aeróbico na reabilitação de jogadores de futebol após reconstrução do LCA, abordando seus benefícios fisiológicos, impacto no desempenho e integração aos protocolos modernos de retorno ao esporte.

MÉTODO

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura narrativa, com abordagem qualitativa e descritiva, cujo objetivo foi analisar os efeitos do treinamento aeróbico em jogadores de futebol após o rompimento do ligamento cruzado anterior (LCA), buscando contribuir para a melhora do processo de reabilitação, favorecendo o retorno saudável e prevenindo novas lesões. Para isso, foram realizadas buscas em diversas bases de dados científicas para a seleção dos artigos relevantes ao tema.

A pesquisa foi conduzida a partir da consulta às seguintes bases de dados: Medline, Scielo, PeDRO e EBSCO, utilizando os descritores "treinamento aeróbico", "jogadores de futebol", "ligamento cruzado anterior", e "reabilitação esportiva". Esta estratégia de busca foi aplicada para garantir a abrangência dos artigos selecionados.

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados entre 2001 e 2025, disponíveis na íntegra, e que estivessem escritos em português ou inglês. Os estudos deveriam abordar especificamente a temática do treinamento aeróbico durante a reabilitação do ligamento cruzado anterior em jogadores de futebol. Já os critérios de exclusão foram: artigos de revisões sistemáticas, estudos realizados com animais e aqueles que não tratavam diretamente dos aspectos do treinamento aeróbico ou da reabilitação pós-lesão do ligamento cruzado anterior.

Após a seleção dos artigos, foi realizada uma análise crítica e interpretativa dos estudos encontrados, com foco nas metodologias de treinamento aeróbico aplicadas, eficácia na recuperação e no retorno ao esporte dos jogadores de futebol. Essa análise buscou identificar os principais resultados apresentados pelos autores sobre a eficácia desses treinamentos e suas implicações na recuperação funcional dos atletas.

RESULTADOS

Conforme a busca realizada nas bases de dados de acordo com o método descrito, foram inicialmente identificados 66 artigos relacionados à temática da reabilitação e retorno ao esporte após lesão do LCA. Após a etapa de triagem, 54 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, seja por não abordarem diretamente o tema, por apresentarem população não compatível, ou por terem sido publicados antes do período estipulado.

Ao final do processo de seleção, 4 artigos atenderam integralmente aos critérios estabelecidos e foram incluídos nesta revisão, estando descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição dos artigos selecionados.

Autores & tipos de estudo	Características da amostra	Objetivo e tipo de intervenção	Principais variáveis analisadas	Resultados significativos
Zhang et al. (2022) ⁷ Estudo retrospectivo	N=30 Idade= 29,2 ± 8,7 anos 40% F 60% M	Avaliar os efeitos do treinamento funcional intrahospitalar associado a cuidados de enfermagem otimizados.	-Escala de Lysholm; - Escala de atividade de Tegner; - ADM flexão e extensão ativa do joelho; - EVA para dor; Tempo de internação.	Tempo médio de internação: 25,4 ± 8,6 dias. Após 2 meses: 11 pacientes com RF excelente, 17 boa e 2 regular Após 6 meses: todos os pacientes retornaram ao trabalho e à vida normal. Diferenças significativas entre pré e pós-reabili para Lysholm, flexão e extensão do joelho.
Almeida et al (2018) ¹⁴ estudo prospectivo	N=40 Idade= 21 anos (lesionados) e 20,5 anos (controle)	Avaliar a aptidão aeróbica em esteira motorizada.	- VO2máx, limiares ventilatórios - composição corporal - força isocinética do joelho, questionários de função do joelho	A aptidão aeróbica foi significativamente inferior no grupo pós-cirurgia (p<0,001), mas houve melhora em comparação com o pré-operatório. Déficits de força muscular no quadríceps pós-cirurgia.

Andrade et al. (2014) ¹¹ Estudo transversal	N=9 (2 meses pós-ACLR) Idade= 32,1 22,2% F 77,8% M	Avaliar respostas cardiorrespiratórias do membro operado X não operado em teste submáximo de ciclismo.	Variáveis ventilatórias (VO ₂ , VCO ₂ , Vmin, FR, PetO ₂ , PetCO ₂ ; FC); VE/VO ₂ e VE/VCO ₂ que indicam a eficiência ventilatória e a capacidade de eliminação de CO ₂ durante o exercício.	Membro operado apresentou maiores exigências cardiorrespiratórias (ex.: VO ₂ ↑7%, FC ↑9%, PetCO ₂ ↓9%) - indicando déficit funcional persistente
Helgerud et al. (2001) ¹³ ensaio clínico randomizado	N=19 Idade= 18,1 0% F 100% M	Avaliar os efeitos do TIA (4 × 4 min a 90-95% FCmáx, com 3 min de trote, 2x/semana, por 8 semanas) sobre o desempenho físico e esportivo.	- VO ₂ máx - LT - CR - DP em jogo - Nº de sprints; - EB - %FC máx - força, velocidade, salto vertical, precisão e velocidade do chute.	- aumento VO ₂ máx - aumento de LT - melhora de CR - DP jogo aumentou 20% - Sprints: aumento de 100% - EB: +24% - IM de jogo: aumento 85,6% da FCmáx Não houve alterações em força, salto, velocidade, precisão ou potência do chute.

Legenda: N: número de participantes; M: masculino; F: feminino; ACLR: reconstrução do ligamento cruzado anterior (*Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*); VO₂máx: consumo máximo de oxigênio; FC: frequência cardíaca; PETCO₂: pressão expiratória final de CO₂; GC: grupo controle; GI: grupo intervenção; RCT: ensaio clínico randomizado (*Randomized Controlled Trial*); RTS: retorno ao esporte (*Return to Sport*); TF: treinamento funcional; RF: recuperação funcional, EB: envolvimento com a bola. VO₂: consumo de oxigênio, indica a capacidade aeróbica; VCO₂: produção de dióxido de carbono, reflete o metabolismo; Vmin: ventilação minuto, volume de ar movimentado por minuto; LLT: limiar de lactato; FR: frequência respiratória, relacionada à intensidade do esforço; PetO₂: pressão parcial de oxigênio ao final da expiração, indica troca gasosa alveolar; PetCO₂: pressão parcial de CO₂ ao final da expiração, marcador de ventilação alveolar; FC: frequência cardíaca, indica intensidade do esforço; DP: distância percorrida; IM: intensidade média; EVA: escala visual analógica; CC: composição corporal; FI: força isocinética; CR: capacidade residual; VE/VO₂: equivalente ventilatório de oxigênio, avalia eficiência ventilatória; VE/VCO₂: equivalente ventilatório de CO₂, mede eficiência na eliminação de dióxido de carbono; RF: reabilitação funcional.

DISCUSSÃO

Os estudos incluídos nesta revisão demonstram que o treinamento aeróbico exerce papel relevante na reabilitação de jogadores de futebol submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA), contribuindo significativamente para a recuperação da função cardiorrespiratória, da capacidade funcional e do desempenho esportivo. O ensaio clínico randomizado conduzido por Helgerud et al. (2001) evidenciou que o treinamento intervalado de alta intensidade (TIA), realizado duas vezes por semana durante oito semanas, promoveu melhorias substanciais no consumo máximo de oxigênio ($\text{VO}_2\text{máx}$), no limiar de lactato (LT) e na capacidade respiratória (CR). Esses parâmetros são fundamentais para o desempenho esportivo, pois refletem a eficiência metabólica e a tolerância ao exercício de alta intensidade. Além disso, o estudo mostrou aumento expressivo na distância percorrida em jogo e no número de sprints, indicando que o TIA pode acelerar a readaptação ao futebol competitivo, mesmo sem alterações significativas em força ou potência muscular.

Complementarmente, Zhang et al. (2022) demonstraram que a associação entre treinamento funcional intrahospitalar e cuidados otimizados favorece a recuperação precoce, com melhora da dor, da amplitude de movimento (ADM) e da função do joelho. Embora o estudo não tenha avaliado diretamente o desempenho esportivo, os resultados sugerem que intervenções estruturadas desde o ambiente hospitalar podem influenciar positivamente o tempo de retorno às atividades e à prática esportiva.

O estudo de Andrade et al. (2014) trouxe uma perspectiva fisiológica importante ao comparar as respostas cardiorrespiratórias entre os membros operado e não operado durante exercício submáximo. Os achados indicam que, mesmo após dois meses de pós-operatório, o membro operado apresenta maior demanda ventilatória e menor eficiência na eliminação de CO_2 , evidenciando um déficit funcional persistente. Isso reforça a necessidade de estratégias aeróbicas específicas e prolongadas, que atuem não apenas na recuperação musculoesquelética, mas também na reabilitação cardiorrespiratória integrada.

Por fim, Almeida et al. (2018) mostraram que a aptidão aeróbica de atletas pós-cirurgia é significativamente inferior à de indivíduos saudáveis, embora haja

melhora em relação ao pré-operatório. O estudo também identificou déficits de força muscular no quadríceps, o que destaca a importância de combinar o treinamento aeróbico com intervenções de fortalecimento e propriocepção para uma reabilitação completa.

Em conjunto, os estudos analisados apontam que o treinamento aeróbico deve ser considerado um componente central da reabilitação pós-LCA em atletas de futebol. Seus benefícios extrapolam a melhora cardiorrespiratória, impactando positivamente na função neuromuscular, na simetria entre os membros, na economia de corrida e na confiança do atleta durante o retorno ao esporte. No entanto, observa-se uma limitação importante: a escassez de estudos com amostras robustas e protocolos padronizados voltados especificamente para jogadores profissionais. Essa lacuna evidencia a necessidade de novas pesquisas clínicas que explorem diferentes modalidades de treinamento aeróbico, sua dosagem ideal e os efeitos a longo prazo sobre o desempenho esportivo e a prevenção de recidivas.

CONCLUSÃO

Os estudos analisados nesta revisão narrativa evidenciam que o treinamento aeróbico desempenha papel essencial na reabilitação de jogadores de futebol submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA). A aplicação de protocolos aeróbicos, especialmente os intervalados de alta intensidade, demonstrou benefícios significativos na melhora do consumo máximo de oxigênio ($\text{VO}_{2\text{máx}}$), do limiar de lactato (LT), da capacidade respiratória (CR) e da economia de corrida — parâmetros diretamente relacionados ao desempenho esportivo e à tolerância ao exercício.

Além dos ganhos fisiológicos, os estudos apontaram melhorias funcionais, como a recuperação da amplitude de movimento, redução da dor, e reequilíbrio da simetria entre os membros inferiores, fatores que favorecem um retorno mais seguro e eficiente ao esporte. O impacto psicológico também foi destacado, com o treinamento aeróbico contribuindo para a superação da cinesiofobia e para o fortalecimento da confiança do atleta durante a readaptação esportiva.

Contudo, esta revisão apresenta limitações metodológicas importantes. Por tratar-se de uma revisão narrativa, não foram aplicados critérios sistemáticos de avaliação da qualidade dos estudos, o que pode limitar a força das evidências apresentadas. Além disso, a escassez de estudos com amostras amplas, protocolos padronizados e foco específico em jogadores profissionais de futebol pós-reconstrução do LCA dificulta a generalização dos resultados. A heterogeneidade dos métodos de intervenção e das variáveis analisadas também representa um desafio para a comparação direta entre os estudos.

Diante disso, recomenda-se a realização de ensaios clínicos randomizados com maior rigor metodológico, amostras representativas e protocolos específicos de treinamento aeróbico voltados à reabilitação esportiva. Tais investigações poderão fortalecer a base científica para a prática fisioterapêutica e contribuir para o desenvolvimento de diretrizes clínicas mais eficazes e individualizadas.

Conclui-se, portanto, que o treinamento aeróbico deve ser considerado um componente indispensável dos programas de reabilitação pós-LCA, promovendo recuperação funcional integrada e favorecendo um retorno competitivo, seguro e sustentável ao futebol profissional.

REFERÊNCIAS

1. GG Arliani, VL Pereira, RG Leão, PS Lara, B Ejnisman, M Cohen. Tratamento das lesões do ligamento cruzado anterior em jogadores profissionais de futebol por cirurgiões ortopedistas. Rev Bras de Ortop. 2019;54:704.
2. Zaffagnini S, et al. Influence of Graft Fixation Sequence in Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Biomechanical Study. Knee. 2014;21(3):7315.
3. Wright RW, et al. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation: MOON Guidelines. Orthop J Sports Med. 2020;8(6):113.
4. Nitta CT, Baldan AR, Costa LPB, Cohen M, Pagura JR, Arliani GG. Epidemiology of anterior cruciate ligament injury in soccer players in the Brazilian championship. Acta Ortop Bras. 2021; p.45-48.
5. Luzo MVM, Franciozi CES, Rezende FC, Gracitelli GC, Debieux P, Cohen M. Ligamento cruzado anterior – Artigo de atualização. Campinas, São Paulo Rev Bras Ortop. 2016; p.385-395.
6. Manoharan A, et al. Return-to-Sport After ACL Reconstruction: Current Concepts. Perm J. 2024;28:23.132.
7. Zhang F, et al. Taxas de Recidiva em Esportes de Contato. Rev Bras Med Esporte. 2022;28(5):528-31.
8. Almeida AM, et al. Aerobic Fitness Recovery After ACL Surgery in Soccer Players. PLoS One. 2018;13(3):e0194432.
9. Forelli F, et al. Use of Velocity-Based Training in Post-ACL Rehabilitation. Int J Sports Phys Ther. 2024;19(3):355-65.
10. Wilk KE, Arrigo CA. Current Concepts in the Rehabilitation of the ACL-

Reconstructed Knee. Clin Sports Med. 2017;36(1):189-232.

11. Andrade MS, Barbosa de Lira CA, Vancini RL, Nakamoto FP, Cohen M, da Silva AC. Assessment of functional impairment after knee anterior cruciate ligament reconstruction using cardiorespiratory parameters: a cross-sectional study. BMC Musculoskelet Disord. 2014;15:163
12. White K, Di Stasi SL, Smith AH, Snyder-Mackler L. Anterior cruciate ligament-specialized post-operative return-to-sports (ACL-SPORTS) training: a randomized control trial. BMC Musculoskelet Disord. 2013;14:108. doi:10.1186/1471-2474-14-108
13. Helgerud J, Engen LC, Wisløff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. Med Sci Sports Exerc. 2001;33(11):1925-31. doi:10.1097/00005768-200111000-000

